

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-209745  
(43)Date of publication of application : 07.08.1998

(51)Int.Cl. H01Q 13/08  
H01P 11/00

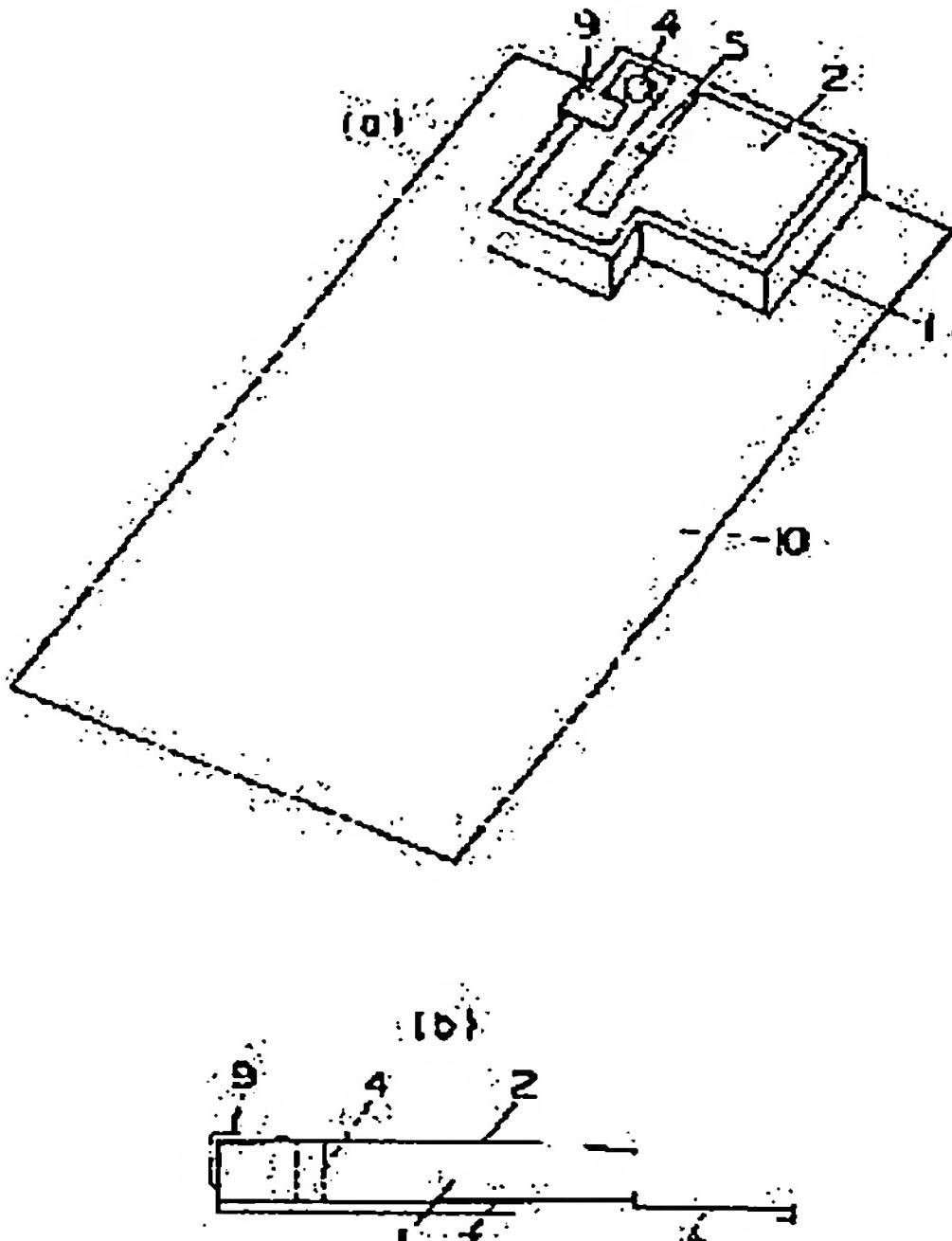
(21)Application number : 09-014133 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD  
(22)Date of filing : 28.01.1997 (72)Inventor : GOTO HIROMICHI TSUKAMOTO KATSUYA

## (54) MICROSTRIP ANTENNA AND MANUFACTURE THEREOF

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a lightweight, high-gain constitution by using syndiotactic polystyrene(SPS) which is lightweight and low in dielectric loss as a dielectric and to enhance mass-production by molding a radiation conductor and a ground contactor in contact at the same time, when the dielectric of SPS is molded by utilizing high contactness with metal.

**SOLUTION:** A plate-type dielectric 1 is formed by injecting a material, obtained by mixing an approximately 15 to 30wt.% glass filler as a reinforcing agent with SPS which is crystalline resin having molecule structure having benzene rings which are arrayed regularly and alternately in three dimensions and has approximately 1.0 specific gravity and low dielectric loss of 0.001, into a metal mold. For this injection molding, a radiation conductor 2 and a ground conductor 3 formed of metal foil and a metal plate are set on the internal surface of the cavity of the metal mold and at the same time with the injection molding of the dielectric 1, the radiation conductor 2 and ground conductor 3 are molded in contact with the top and reverse surfaces of the dielectric 1 to increase the manufacture efficiency.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-209745

(43)公開日 平成10年(1998)8月7日

(51)Int.Cl.\*

H 01 Q 13/08

H 01 P 11/00

識別記号

F I

H 01 Q 13/08

H 01 P 11/00

N

審査請求 未請求 請求項の数 5 OL (全 7 頁)

(21)出願番号

特願平9-14133

(22)出願日

平成9年(1997)1月28日

(71)出願人 000005832

松下電工株式会社

大阪府門真市大字門真1048番地

(72)発明者 後藤 弘通

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株  
式会社内

(72)発明者 塚本 活也

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株  
式会社内

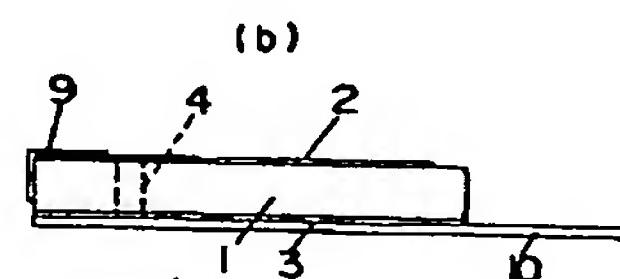
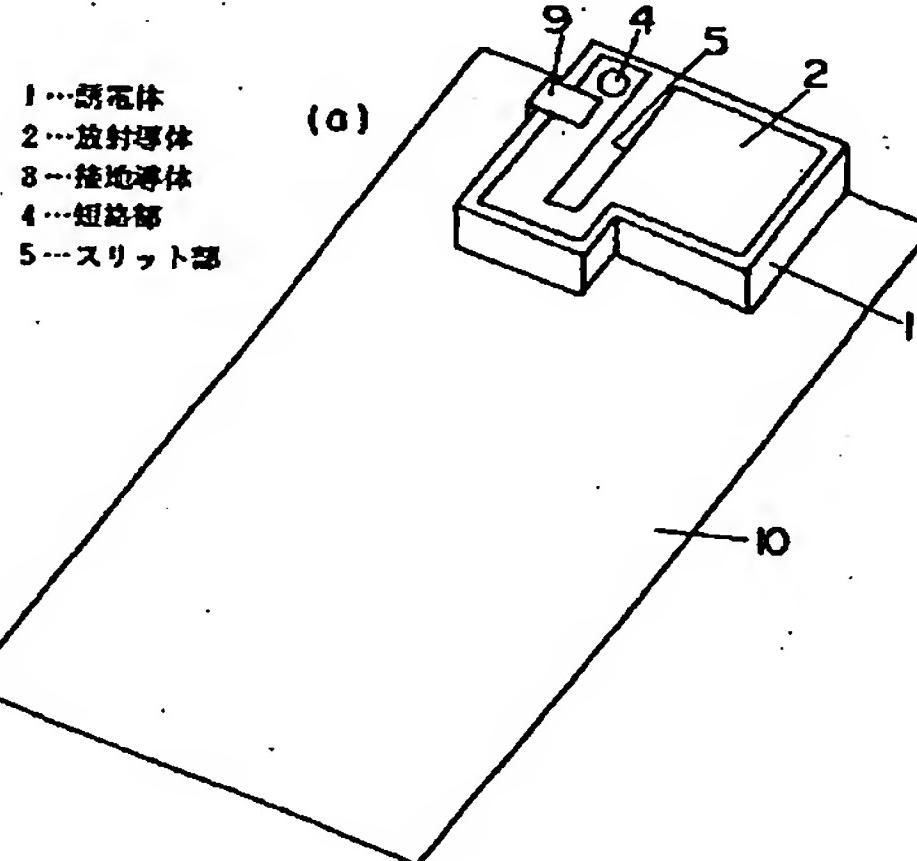
(74)代理人 弁理士 西川 恵清 (外1名)

(54)【発明の名称】マイクロストリップアンテナ及びその製造方法

(57)【要約】

【課題】軽量で且つ高利得のマイクロストリップアンテナを提供する。

【解決手段】シンジオタクチックポリスチレンで形成される誘電体1の一面に放射導体2を、他の一面に接地導体3をそれぞれ設ける。放射導体2と接地導体3の間に短絡部4を設ける。シンジオタクチックポリスチレンは比重が約1.0と低く、誘電体損失も約0.001と低いという特長を有する。



### 【特許請求の範囲】

【請求項1】 シンジオタクチックポリスチレンで形成される誘電体の一面に放射導体を、他の一面に接地導体をそれぞれ設け、放射導体と接地導体の間に短絡部を設けて成ることを特徴とするマイクロストリップアンテナ。

【請求項2】 フィラーを配合したシンジオタクチックポリスチレンで誘電体を形成して成ることを特徴とする請求項1に記載のマイクロストリップアンテナ。

【請求項3】 放射導体にスリット部を設けて成ることを特徴とする請求項1に記載のマイクロストリップアンテナ。

【請求項4】 シンジオタクチックポリスチレンを射出成形して誘電体を作製する工程と、誘電体に金属メッキを施すことによって誘電体の一面に放射導体を、他の一面に接地導体をそれぞれ形成する工程を具備することを特徴とするマイクロストリップアンテナの製造方法。

【請求項5】 放射導体と接地導体をセットした型内にシンジオタクチックポリスチレンを射出成形して誘電体を作製すると同時に誘電体の一面に放射導体を、他の一面に接地導体をそれぞれ一体化する工程を具備することを特徴とするマイクロストリップアンテナの製造方法。

### 【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、携帯用電話など移動体通信機器への組み込みに適した小型のマイクロストリップアンテナに関するものである。

#### 【0002】

【従来の技術】 小型のアンテナとして、マイクロストリップアンテナが従来から提供されている。マイクロストリップアンテナは誘電体の一方の片面に放射導体を設けると共に誘電体の他方の片面に接地導体を設けることによって形成されるものであり、誘電体としては従来からPPO(ポリフェニレンオキサイド)やPTFE(ポリ四フッ化エチレン)によって作製されたものが用いられている。

#### 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ここで、PPOで誘電体を作製する場合、PPOは比重が1.6とPTFEよりも小さいので、マイクロストリップアンテナを軽量化することができるが、PPOは誘電体損失が0.003とPTFEよりも大きく、アンテナ利得が低いという問題があった。

【0004】 一方、PTFEで誘電体を作製する場合、PTFEは誘電体損失が0.0001とPPOよりも低いので、高いアンテナ利得を得ることができるが、PTFEは比重が1.6とPPOよりも高いので、マイクロストリップアンテナを軽量化することができないという問題があり、さらにPTFEはメッキが難しいのでメッキで放射導体や接地導体を形成することができず、量産に向

かないという問題もあった。

【0005】 本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、軽量で且つ高利得のマイクロストリップアンテナを提供することを目的とし、また量産性高く製造をおこなうことができるマイクロストリップアンテナの製造方法を提供することを目的とするものである。

#### 【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明に係るマイクロストリップアンテナは、シンジオタクチックポリスチレンで形成される誘電体1の一面に放射導体2を、他の一面に接地導体3をそれぞれ設け、放射導体2と接地導体3の間に短絡部4を設けて成ることを特徴とするものである。

【0007】 また請求項2の発明は、フィラーを配合したシンジオタクチックポリスチレンで誘電体1を形成して成ることを特徴とするものである。また請求項3の発明は、放射導体2にスリット部5を設けて成ることを特徴とするものである。本発明に係るマイクロストリップアンテナの製造方法は、シンジオタクチックポリスチレンを射出成形して誘電体1を作製する工程と、誘電体1に金属メッキを施すことによって誘電体1の一面に放射導体2を、他の一面に接地導体3をそれぞれ形成する工程を具備することを特徴とするものである。

【0008】 本発明に係るマイクロストリップアンテナの製造方法は、放射導体2と接地導体3をセットした型6内にシンジオタクチックポリスチレンを射出成形して誘電体1を作製すると同時に誘電体1の一面に放射導体2を、他の一面に接地導体3をそれぞれ一体化する工程を具備することを特徴とするものである。

#### 【0009】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の実施の形態を説明する。図1は本発明に係るマイクロストリップアンテナの実施の形態の一例を示すものであり、板状に形成される誘電体1の一面(上面)にバッチ状の放射導体2を設けると共に誘電体1の他的一面(下面)の全面に接地導体3を設けてある。放射導体2の端部には給電点9が設けてある。また誘電体1を貫通して設けたスルーホールの内周にスルーホルメッキを施すことによって短絡部4が形成してあり、この短絡部4で放射導体2と接地導体3とを短絡させてある。さらに誘電体1の面積よりも大きな面積の金属板で形成される外部接地導体10が誘電体1の下面に接地導体3と密着させて接合してあり、接地導体3とこの外部接地導体10とでグランドを形成するようにしてある。

【0010】 そして本発明では、上記の誘電体1として、シンジオタクチックポリスチレン(以下SPSと略称する)で作製したものを用いるものである。SPSはベンゼン環が規則的に交互に配列する分子構造を有する結晶性の樹脂であり、比重が約1.0と低く、誘電体損失も約0.001と比較的低いという特長を有する。S

PSの比重や誘電体損失を、PPOやPTFEと比較すると表1に示す通りであり、SPSはPPOよりもさらに比重が小さく、誘電体損失についてはSPSはPTFEに近い低い数値になっている。従って、SPSで誘電体1を作製することによって、軽量で且つアンテナ利得の高いマイクロストリップアンテナを得ることができるものである。

【0011】

【表1】

	比 重	誘電体損失(1MHz)
SPS	1. 0	0. 001
PPO	1. 6	0. 003
PTFE	2. 1	0. 0001

【0012】また、上記のSPSにはフィラーを混合して使用することができる。フィラーとして例えばガラスフィラーを使用すると、ガラスフィラーによる補強効果で強度の高い誘電体1を作製することができるものである。補強のためにガラスフィラーをSPSに混合する場合は、ガラスフィラーの配合割合は15～30重量%程度が好ましい。またSPSにフィラーを混合することによって、誘電体1の誘電率を調整することができる。誘電率を調整するためのフィラーとしてはセラミック粉末等を用いることができる。

【0013】図1の実施の形態にあって、放射導体2には細長い切り込みを入れて放射導体2の端縁で一方の端部が開放されるスリット部5が設けてある。スリット部5は図1のように1本設ける他、複数本設けるようにしてもよい。このように放射導体2にスリット部5を設けると、放射導体2の周囲長がスリット部5によって長くなり、受信波長λが長くなる(つまり共振周波数が低くなる)。従って、同じ周波数に共振させるのであれば、放射導体2の面積を小さくすることができますことになり、マイクロストリップアンテナを小型化することが可能になるものである。

【0014】図2は本発明の実施の形態の他例を示すものであり、放射導体2を誘電体1の隣合う二面に直るように設けてある。すなわち、放射導体2は誘電体1の上面に設けてあるが、誘電体1の上面から側面と直るように放射導体2の端部を一体に延長して設けるようにしてある。このように放射導体2を誘電体1の隣合う二面に直るように設けることによって、放射導体2を誘電体1の一つの面にのみ設ける場合に比べて、誘電体1の一つの面での放射導体2の面積を小さくすることができ、誘電体1の大きさを小さくすることができますことになり、マイクロストリップアンテナを小型化することが容易になるものである。

【0015】図3は本発明の実施の形態のさらに他の例を示すものであり、放射導体2を設ける誘電体1の表面を凹凸面に形成してある。すなわち、誘電体1の表面を図3(a)のように凹凸面に形成すると、図3(b)に斜線で示すように放射導体2は凹部12と凸部13に沿って設けられることになり、平坦な面に放射導体2を設ける場合に比べて、同じ面積の放射導体2を小さいエリアで誘電体1に設けることができる。従って、誘電体1の大きさを小さくすることができますことになり、アンテナを小型化することが容易になるものである。

【0016】次に、マイクロストリップアンテナの製造方法について説明する。SPSは熱可塑性樹脂であり、射出成形に適している。そこで、まずSPSを射出成形して誘電体1を板状に成形することができる。またSPSは金属との密着性が高く、無電解メッキなどでメッキを容易に施すことができる。そこで、板状に成形された誘電体1に金属メッキを施すことによって、誘電体1の一面(上面)に放射導体2を、他の一面(下面)に接地導体3をそれぞれ設けることができる。短絡部4は、誘電体1に孔加工してスルーホールを設けた後に、上記のように金属メッキで放射導体2と接地導体3を設ける際に同時にこのスルーホールに金属メッキを施すことによって、形成することができる。スルーホールは誘電体2を成形した後に孔加工をして形成する他に、誘電体1を成形する際に同時にスルーホールを形成するようにしてもよい。

【0017】図4は製造方法の他例を示すものであり、下型6aと上型6bから形成される成形金型6にSPSを射出して誘電体1を成形するにあたって、図4(a)のように型6内のキャビティ14の内面に金属箔や金属板で作製される放射導体2と接地導体3をセットしておき、この型6にSPSを射出して誘電体1を射出成形する際に、同時に誘電体1の一面(上面)に放射導体2を、他の一面(下面)に接地導体3をそれぞれ密着させるようにしたものであり、上型6bを下型6aから外して型6を開くことによって、図4(b)のように放射導体2と接地導体3が接着された誘電体1を型6から脱型することができる。SPSは金属との密着性が高いので、このように誘電体1を成形する際に同時に放射導体2と接地導体3を接着させて設けることができるものである。

【0018】

【実施例】

(実施例1) SPSを射出成形することによってスルーホールを貫通形成した誘電体1を作製し、この誘電体1に無電解銅メッキを行なうことによって、誘電体1の上面と下面にそれぞれ放射導体2と接地導体3を設けると共に、スルーホールに銅メッキを施して短絡部4を形成した。またリン青銅をL字形に曲げた板を放射導体2に半田付けして給電点9を形成した。そして誘電体1の下

面に真鍮板で形成される外部接地導体10を接合することによって、図1に示すマイクロストリップアンテナを得た。

【0019】図5にこのマイクロストリップアンテナのインピーダンス特性を示す。図5において(a)はスミスチャート、(b)は周波数に対するVSWR(電圧定在波比)を示す図であって、横軸が周波数を、縦軸がVSWRを示す。図5(a)のスミスチャートは周波数718MHzから918MHzの間を掃引したときの軌跡を示しており、図5(a)(b)においてマーカ1は周波数874MHz、VSWR1.05、マーカ2は周波数863MHz、VSWR2.99、マーカ3は周波数886MHz、VSWR2.98である。また図6にこのマイクロストリップアンテナのアンテナの指向特性を示す。図5及び図6にみられるように、実施例1のマイクロストリップアンテナは共振周波数が874MHzでピーク利得が+0.2dBであり、十分に実用に耐えるものである。

【0020】(比較例1)PPO積層板を用いて誘電体1を作製し、誘電体1の上面と下面に銅箔を積層して放射導体2と接地導体3を設けた。また誘電体1に孔加工してスルーホールを設けると共にスルーホールの内周に銅メッキを施すことによって短絡部4を形成した。またリン青銅をL字形に曲げた板を放射導体2に半田付けして給電点9を形成した。そして誘電体1の下面に真鍮板で形成される外部接地導体10を接合することによって、図1と同じ構造のマイクロストリップアンテナを得た。

【0021】図7にこのマイクロストリップアンテナのインピーダンス特性を示す。図7(a)のスミスチャートは周波数718MHzから918MHzの間を掃引したときの軌跡を示しており、図7(a)(b)においてマーカ1は周波数825MHz、VSWR1.22、マーカ2は周波数813MHz、VSWR3.00、マーカ3は周波数838MHz、VSWR3.00である。また図8にこのマイクロストリップアンテナのアンテナの指向特性を示す。図7及び図8にみられるように、比較例1のマイクロストリップアンテナは共振周波数が825MHzでピーク利得が-0.3dBである。従つて、ピーク利得は実施例1のものよりも0.5dB低いものである。

#### 【0022】

【発明の効果】上記のように本発明は、シンジオタクチックポリスチレン(SPS)で形成される誘電体によってマイクロストリップアンテナを作製するようにしたので、SPSは比重が約1.0と低く、誘電体損失も約0.001と低いという特長を有するものであり、軽量で且つアンテナ利得の高いマイクロストリップアンテナを得ることができるものである。

【0023】また請求項2の発明は、フィラーを配合し

たシンジオタクチックポリスチレンで誘電体を形成するようにしたので、フィラーによって誘電体を補強したり、フィラーによって誘電体の誘電率を調整したりすることができるものである。また請求項3の発明は、放射導体にスリット部を設けるようにしたので、スリット部によって放射導体の周囲長を長くすることができ、このぶん放射導体の面積を小さくすることが可能になって、小型化することが容易になるものである。

【0024】本発明のマイクロストリップアンテナの製造方法は、SPSを射出成形して誘電体を作製する工程と、誘電体に金属メッキを施すことによって誘電体の一面に放射導体を、他の一面に接地導体をそれぞれ形成する工程を具備するものであり、金属との密着性が良好なSPSの誘電体にメッキで放射導体や接地導体を形成することができ、量産性高く製造をおこなうことができるものである。

【0025】また本発明のマイクロストリップアンテナの製造方法は、放射導体と接地導体をセットした型内にシンジオタクチックポリスチレンを射出成形して誘電体を作製すると同時に誘電体の一面に放射導体を、他の一面に接地導体をそれぞれ一体化する工程を具備するものであり、金属との密着性が良好なSPSの誘電体に成形の際に同時に放射導体や接地導体を形成することができ、量産性高く製造をおこなうことができるものである。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のマイクロストリップアンテナの実施の形態の一例を示すものであり、(a)は斜視図、(b)は一部の拡大した側面図である。

【図2】本発明のマイクロストリップアンテナの実施の形態の他例を示す一部の斜視図である。

【図3】本発明のマイクロストリップアンテナの実施の形態のさらに他例を示すものであり、(a)は誘電体の正面図、(b)は誘電体の一部の斜視図である。

【図4】本発明のマイクロストリップアンテナの製造方法の実施の形態の一例を示すものであり、(a)、(b)はそれぞれ断面図である。

【図5】実施例1のマイクロストリップアンテナのインピーダンス特性を示すものであり、(a)はスミスチャート、(b)は周波数とVSWRの関係を示すグラフである。

【図6】実施例1のマイクロストリップアンテナの指向特性を示すアンテナ放射パターンである。

【図7】比較例1のマイクロストリップアンテナのインピーダンス特性を示すものであり、(a)はスミスチャート、(b)は周波数とVSWRの関係を示すグラフである。

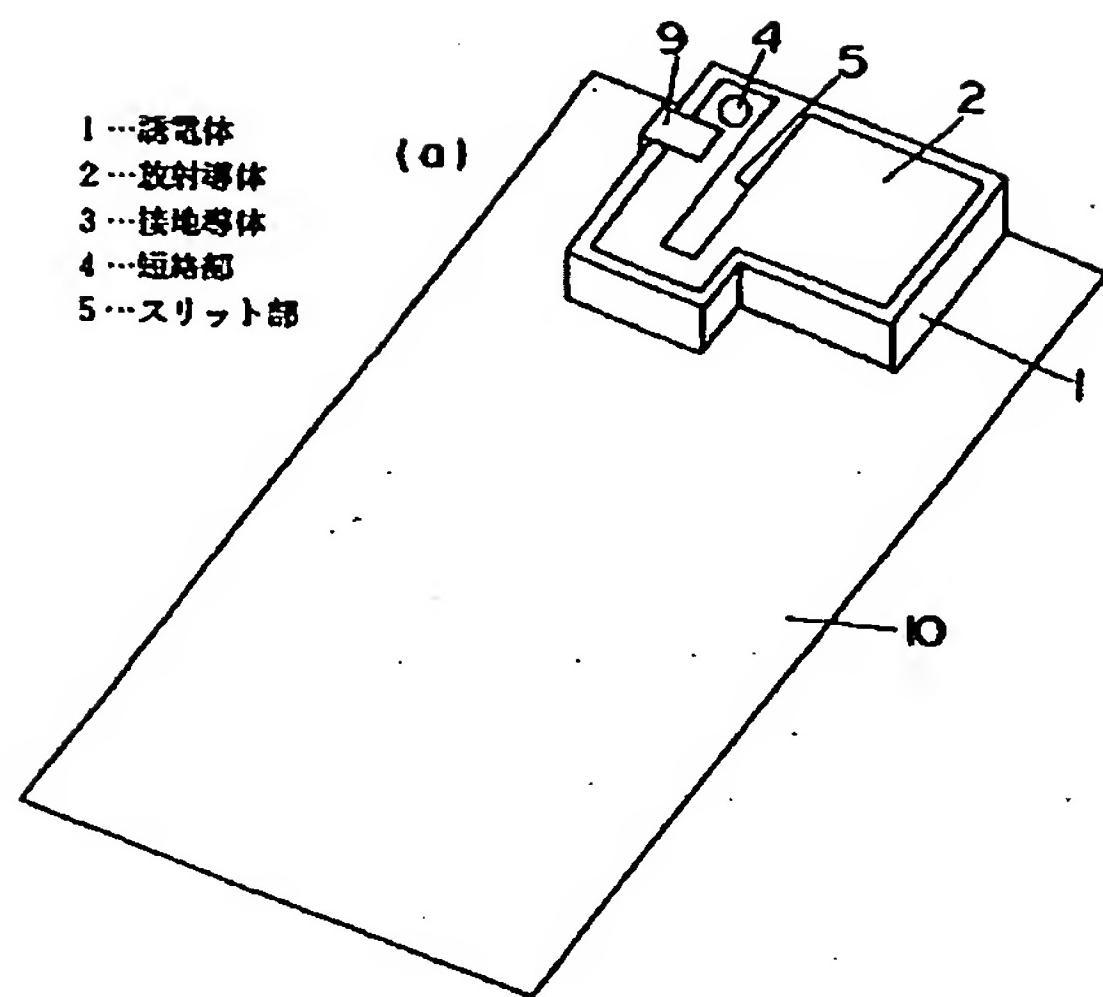
【図8】比較例1のマイクロストリップアンテナの指向特性を示すアンテナ放射パターンである。

#### 【符号の説明】

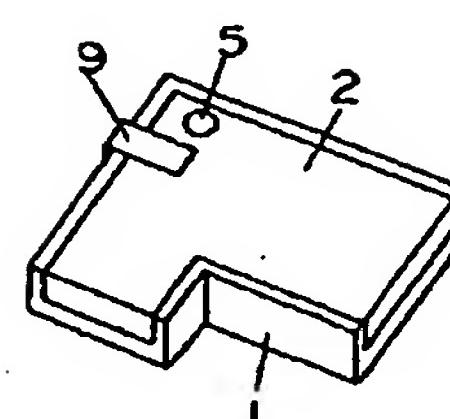
1 誘電率  
2 放射導体  
3 接地導体

4 短絡部  
5 スリット  
6 型

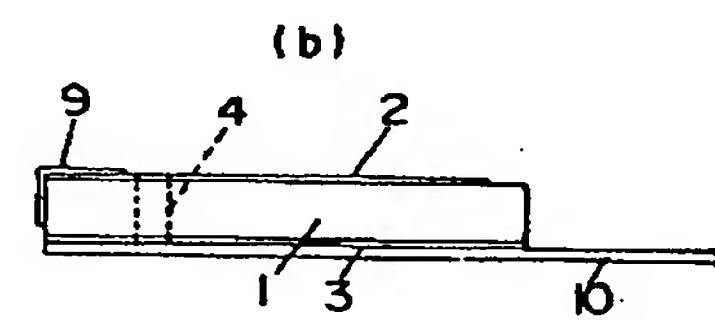
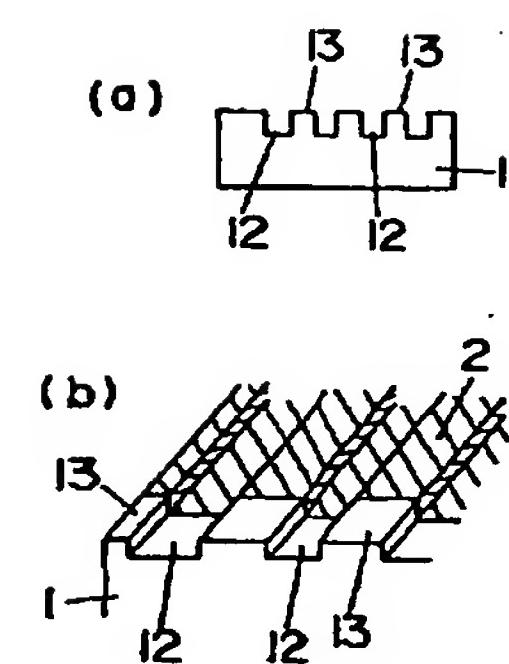
【図1】



【図2】

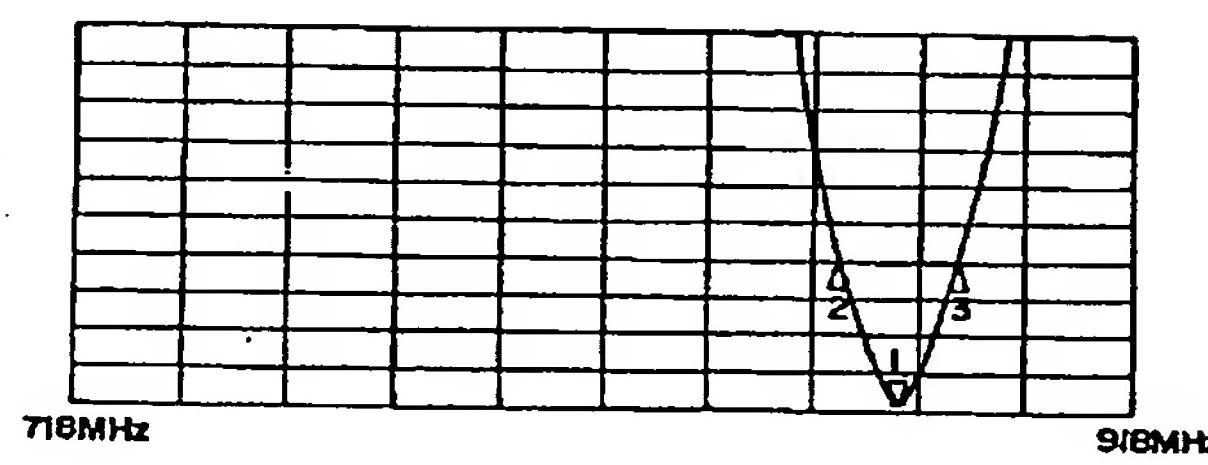
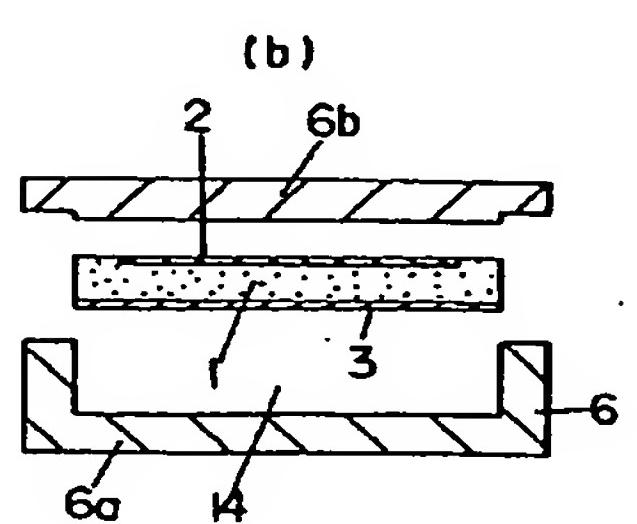
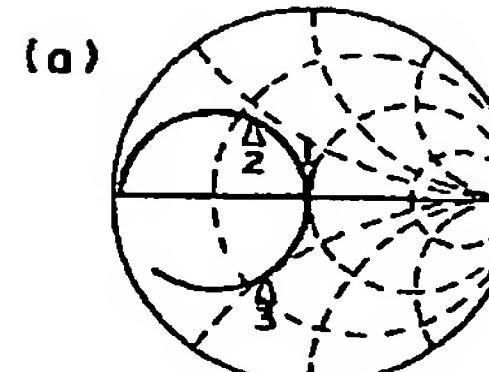
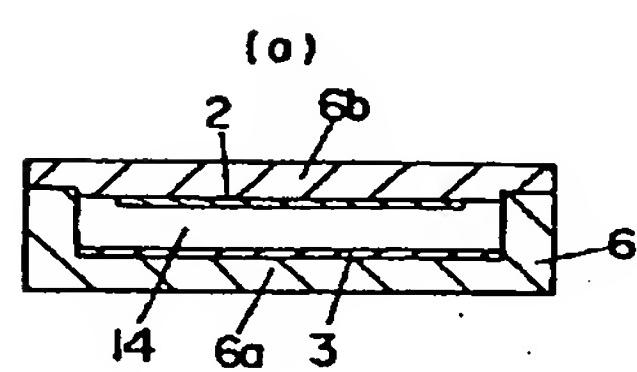


【図3】

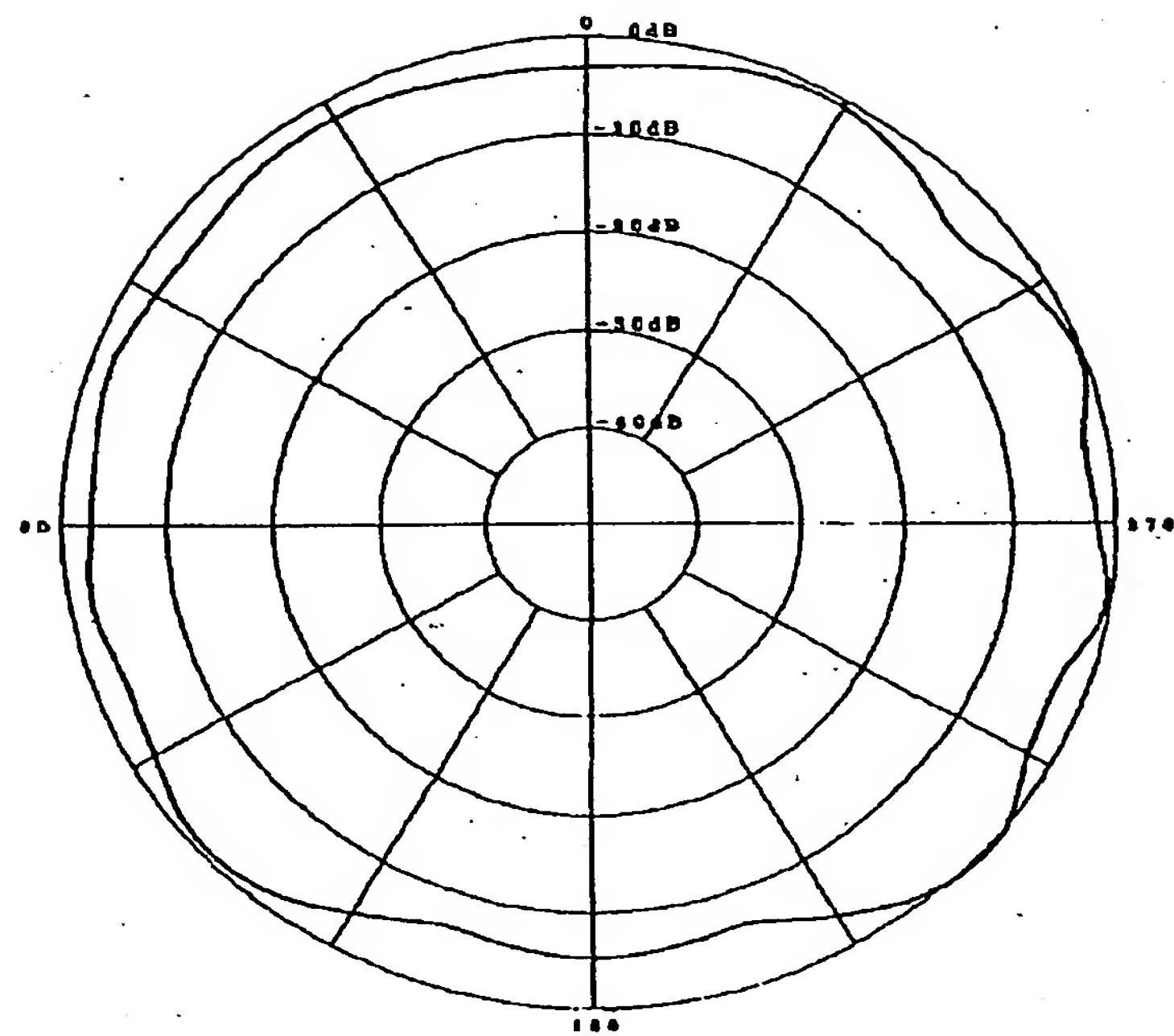


【図4】

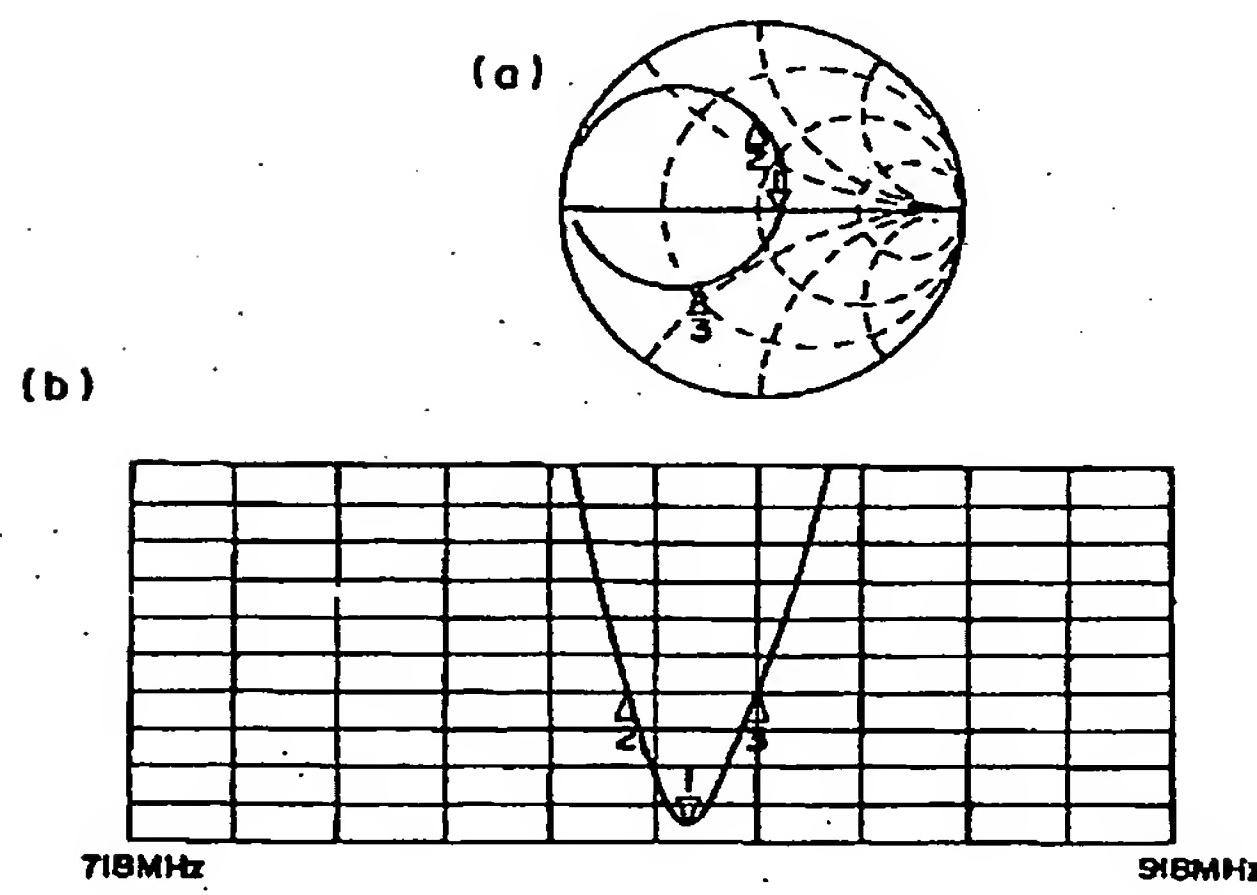
【図5】



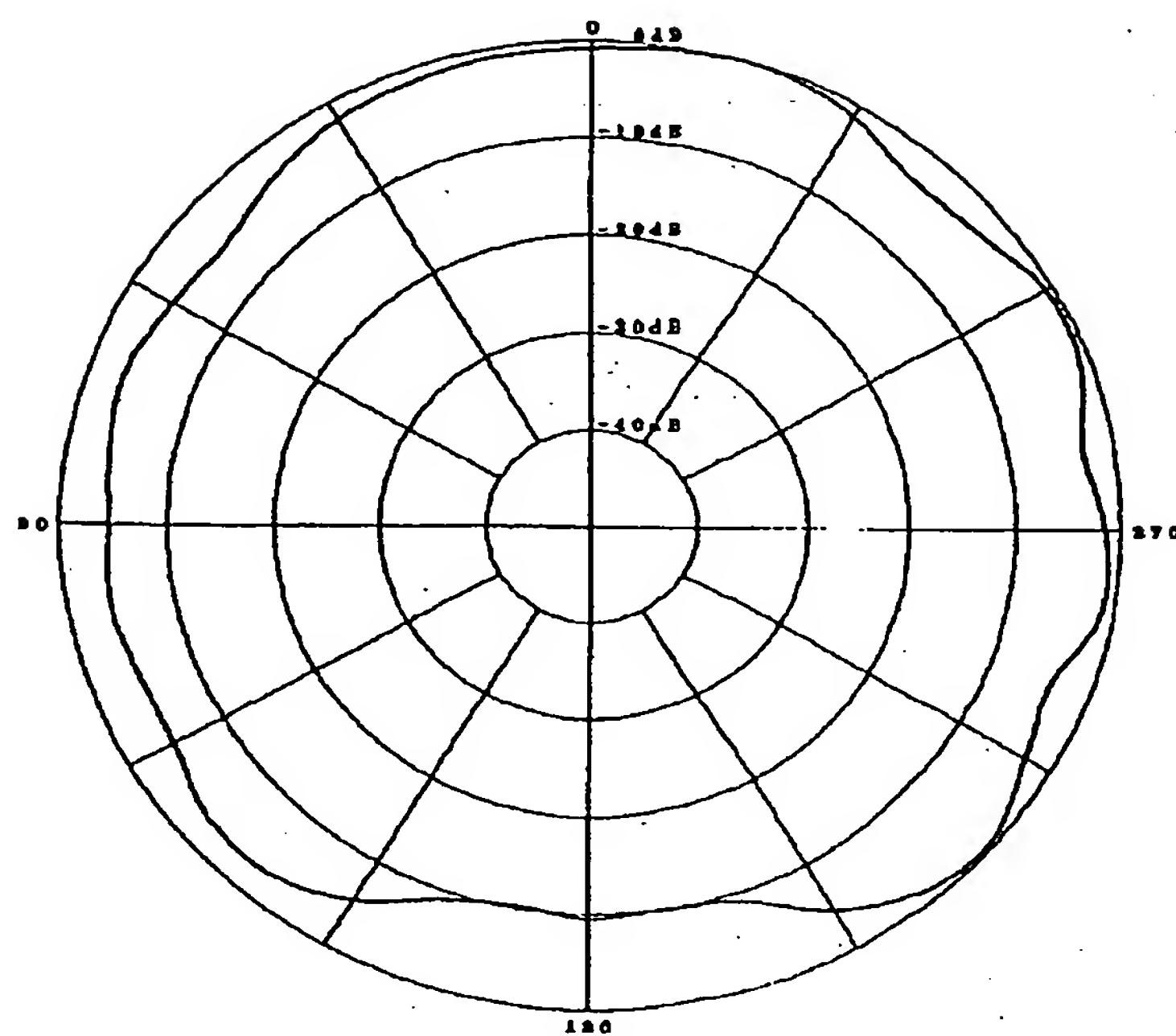
【図6】



【図7】



【図8】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**